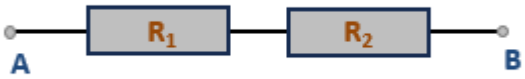
Exercices - Calcul de la résistance équivalente

Exercice 1 : résistance montées en série

Pour le montage des deux résistances ci-dessous **montées** en **série**, calculez la valeur de la **résistance équivalente** R_{eq} entre les deux points **A** et **B** :

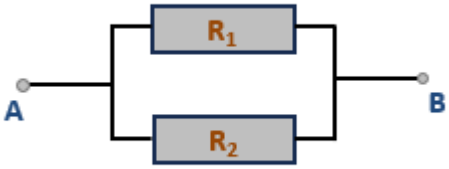


Pour les deux valeurs suivantes de :

- R_1 = 100 Ω
- R_2 = 220 Ω

Exercice 2 : résistance montées en parallèle

Pour le montage des deux résistances ci-dessous **montées** en **parallèle**, calculez la valeur de la **résistance équivalente** R_{eq} entre les deux points **A** et **B** :

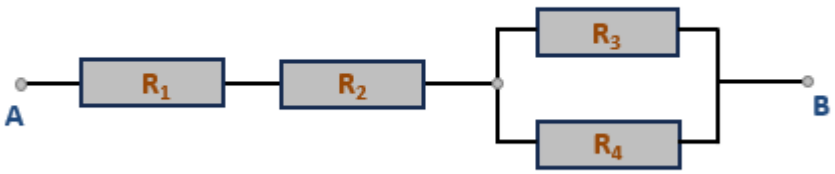


Pour les deux valeurs suivantes de :

- R_1 = 1K Ω
- R_2 = 3.5k Ω

Exercice 3 : montage mixte 1

Pour le schéma ci-dessous, déterminez la valeur de la **résistance équivalente** R_{eq} entre les deux points **A** et **B** :

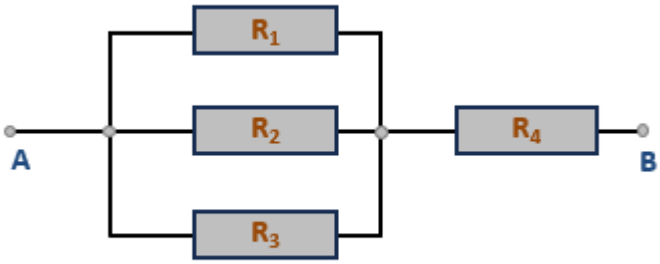


Pour les valeurs suivantes de :

- R_1 = 150 Ω
- R_2 = 330 Ω
- R_3 = 780 Ω
- R_4 = 1.2K Ω

Exercice 4 : montage mixte 2

Pour le schéma ci-dessous, déterminez la valeur de la résistance équivalente R_{eq} entre les deux points **A** et **B** :



Pour les valeurs suivantes de :

- R_1 = 1k Ω
- R_2 = 2.2k Ω
- R_3 = 5K Ω
- R_4 = 220 Ω

Les résistance : un petit rappel ?

Pour déterminer la résistance équivalente d'un ensemble de résistances montées en série, en parallèle ou en mixte, il est nécessaire connaitre les deux formules respectives pour déterminer la valeur Req de chaque montage.

Pour rappel, vous pouvez faire référence à notre cours la résistance électrique, section **Résistances en parallèle et en série :**

- **La résistance électrique**

Correction de l'exercice 1 : montage en série

Pour déterminer la valeur de la **résistance équivalente** de deux ou **plusieurs résistances** montées en **série**, nous devons appliqué la formule suivante pour cela :

$$R_{eq} = \sum R_i = R_1 + R_2 + \ldots + R_i$$

Ce qui nous donne dans notre cas $R_{eq} = R_1 + R_2$

soit donc $R_{eq} = 100 + 220 = 320\Omega$

Correction de l'exercice 2 : montage en parallèle

Pour déterminer la valeur de la **résistance équivalente** de deux ou **plusieurs résistances** montées en **paralèle**, nous devons appliqué la formule suivante pour cela :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum \frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_i}$$

Ce qui nous donne dans notre cas :

$$\frac{1}{R_{\ eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \ \ soit \ \ donc \ \ R_{eq} = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}$$

Appliquons maintenant les deux valeurs respectives de R_1 et R_2 :

$$R_{eq} = \frac{1 \times 3.5}{1 + 3.5} = \frac{3.5}{4.5} = 0,777\, K\Omega$$

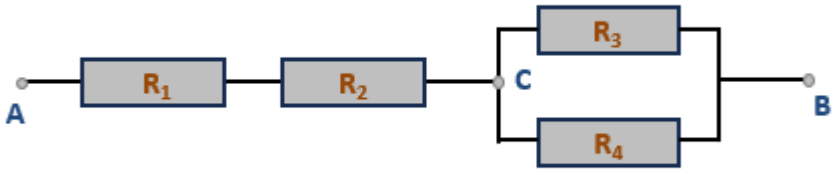
Comment convertir des Ω vers des KΩ

Electro-robto vous propose un outil en ligne pour convertir la valeur de la résistance électrique exprimée en **Ohm** entre ses différentes dérivées (nΩ, mΩ, µΩ et kΩ, MΩ, GΩ) :

- **Conversion entre les unités de la résistance électrique**

Correction de l'exercice 3 : montage mixte 1

Pour calculer la valeur de la résistance équivalente de du montage demandé, nous allons ajouter un point fictif **C** de façon que nous allons diviser notre montage en deux sous-parties tel que :



De ce fait, nous allons procéder à calculer par partie la valeur de la résistance équivalente telle que $R_{eqAB} = R_{eqAC} + R_{eqCB}$ puisque ces deux valeurs calculées de résistances équivalentes $R_{eq\ AC}$ et $R_{eq\ CB}$ sont montées en série.

Or R_1 et R_2 sont montées en série donc la valeur de la résistance équivalente $R_{eq\ AC}$ sera égale à $R_1 + R_2 = 150 + 330 = 480\Omega$

Pour ce qui concerne la valeur de la branche $R_{eq\ CB}$, les deux résistances R_3 et R_4 sont montées cette fois-ci en parallèle. Donc la valeur de la résistance équivalente nous allons la déterminer comme suit :

$$\frac{1}{R_{\ eq\ CB}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \quad soit \quad donc \quad R_{eq\ CB} = \frac{R_3 . R_4}{R_3 + R_4}$$

Nous rappelons que 1kΩ est égale à 1000Ω donc la valeur de la résistance R_4 donnée en kΩ sera égale à 1200Ω.

Ce qui nous donne, une fois nous appliquer les deux valeurs respectives de R_3 et R_4 la valeur suivante :

$$R_{eq\ CB} = \frac{780.1200}{780 + 1200} = 472.727\Omega$$

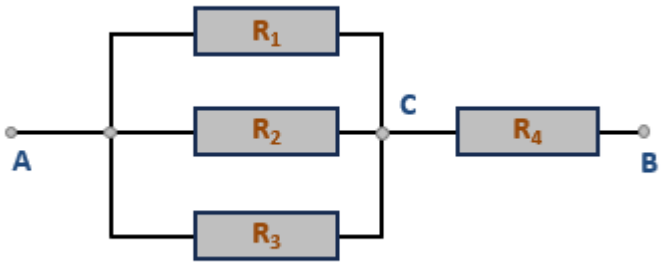
. Ainsi, nous pouvons conclure que la valeur de la résistance équivalente de notre schéma sera égale à :

$$R_{eqAB} = R_{eqAC} + R_{eqCB} = 480 + 472.727 = 952.472\Omega$$

.

Correction de l'exercice 4 : montage mixte 2

Pour calculer la valeur de la résistance R_{eq} de du montage proposé ci-dessous, nous allons ajouter un point intermédiaire **C** de sorte que nous allons créer deux sous-parties, soit donc deux nouvelles résistances montées en série telles que :



Pour déterminer la valeur de la résistance $R_{eq\ AC}$, nous allons appliquer la formule de calcul des résistances montées en parallèles telle que:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum \frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_i}$$

Soit :

$$\frac{1}{R_{eq\ AC}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Mettons le tout sous le même dénominateur :

$$R_{eq\ AC} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3} + \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3} + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}$$

Ce qui nous donne si nous appliquons les valeurs fournies dans l'énoncé de l'exercice telles que :

- R_1 = 1k Ω
- R_2 = 2.2k Ω
- R_3 = 5K Ω

$$R_{eq\ AC} = \frac{2.2 \times 5}{1 \times 2.2 \times 5} + \frac{1 \times 5}{1 \times 2.2 \times 5} + \frac{1 \times 2.2}{1 \times 2.2 \times 5} = \frac{11 + 5 + 2.2}{11} = 1.654\ k\Omega$$

En se référant au schéma de l'énoncé, la $R_{eq\ CB} = R_R = 220\Omega = 0.22k\Omega$ soit $R_{eq\ CB} = 0.22k\Omega$.

Ainsi en application de la formule pour calculer la résistance équivalente de deux résistances montées en série $R_{eq\ AC}$ et $R_{eq\ CB}$, nous pouvons écrire :

$$R_{eq\ AB} = R_{eq\ AC} + R_{eq\ CB} = 1.654 + 0.22 = 1.854k\ \Omega$$